

**PENGARUH FORTIFIKASI MINYAK IKAN DAN TEPUNG DAUN  
PEPAYA TERHADAP NILAI FCR DAN LAJU KEMATIAN  
AYAM BROILER**

**Cut Ryla<sup>1)✉</sup>, Riki A. S<sup>2)</sup>, Siti Nurchalidah<sup>3)</sup>, Vidra K. W<sup>4)</sup>, Zulfan Arico<sup>5)</sup>**

<sup>1),2),3),5)</sup> Program Studi Biologi Fakultas Teknik Universitas Samudra

<sup>4)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Samudra

Jln. Kampus Meurandeh, Langsa 24416

✉ Email: niagita\_cr@gmail.com

**Abstrak**

*Penggunaan alternatif antibiotik herbal mulai banyak digunakan dengan cara fortifikasi pakan sebagai peningkatan produksi ayam pedaging. Salah satu yang dapat digunakan adalah ekstrak daun pepaya. Penelitian menggunakan 77 ekor ayam broiler umur satu hari (DOC), berbobot badan rata-rata 44,14 g/ekor bebas bakteri dan virus serta penyakit. Penelitian menggunakan 11 perlakuan dengan 7 ulangan. Perlakuan dilihat respon kekebalan tubuhnya dengan mengambil sampel darah kemudian di uji dengan metode Hemagglutination Inhibition (HI), analisis FCR dan laju kematian. Hasil menunjukkan bahwa laju kematian tertinggi terdapat pada Perlakuan 11 (kontrol negatif) dengan jumlah 57,14 %, sedangkan laju kematian ayam terendah terdapat pada Perlakuan 9 dan Perlakuan 10 dengan nilai 0 % atau menunjukkan tidak ada ayam yang mengalami kematian. Dari hasil pengukuran data konsumsi pakan pada setiap perlakuan selama penelitian didapatkan hasil untuk jumlah konsumsi pakan tertinggi terdapat pada Perlakuan 6 dengan rata-rata jumlah pakan 373,23 g/ekor sedangkan untuk konsumsi pakan terendah terdapat pada Perlakuan 10 dengan jumlah 350,98 g/ekor. Berdasarkan hasil tersebut penelitian ini diharapkan mampu menciptakan produk pakan ternak alami melalui fortifikasi minyak ikan dan tepung daun pepaya sebagai solusi cerdas ternak ayam pedaging bebas virus Newcastle Disease yang diharapkan menghasilkan daging ayam rendah kolesterol dan kaya akan omega 3.*

**Kata Kunci: FCR, Fortifikasi, Daun Pepaya, Minyak Ikan.**

**PENDAHULUAN**

Ayam merupakan hewan ternak yang dapat dimanfaatkan daging dan telurnya sebagai kebutuhan sandang protein hewani. Konsumsi daging ayam lebih pesat dikarenakan harga yang begitu terjangkau dibandingkan dengan daging sapi maupun kambing. Namun di saat kebutuhan akan

daging ayam maupun telur ayam meningkat hal ini tidak diimbangi dengan produksi yang menurun. Penurunan ini diakibatkan dari kematian ayam yang disebabkan oleh virus dan bakteri sehingga berujung pada gagal panen.

Salah satu virus yang mematikan bagi unggas adalah *Newcastle Disease* (ND) yang

merupakan salah satu penyakit infeksius yang penting dalam industri perunggasan. Sejak tahun 1926, ND dilaporkan sebagai penyakit endemis yang terjadi di beberapa negara di dunia. Penyakit ini menyebabkan kerugian yang sangat besar terhadap penurunan produksi unggas (Hewajuli, 2011).

Alternatif pencegahan virus ND pada ayam yang biasanya dilakukan oleh peternak dengan cara memberikan antibiotik dan vitamin sintetis, tetapi hal tersebut dapat memberikan efek yang negatif terhadap daging dan telur yang dikonsumsi oleh manusia. Dampak negatif yang dihasilkan dari pemberian vaksin pada ayam pedaging adalah terakumulasinya zat-zat vaksin tersebut pada tubuh ayam sekalipun sudah mati dipanen. Hal ini dapat menyebabkan daging ayam tersebut berbahaya untuk dikonsumsi oleh manusia. Tak hanya daging ayamnya saja namun telur yang dihasilkan terancam memberi dampak negatif bila dikonsumsi.

Penggunaan alternatif antibiotik herbal saat ini mulai banyak digunakan dengan cara fortifikasi pakan dan penambahan

bahan-bahan lain sebagai peningkatan produksi ayam pedaging. Salah satu yang dapat digunakan adalah ekstrak daun pepaya. Daun pepaya dapat mengobati malaria, obat penurun demam, menambah nafsu makan dan memperbaiki pencernaan sehingga diharapkan daun pepaya juga mampu menghambat pertumbuhan virus. Hasil penelitian fitokimia yang telah dilakukan oleh Retnani *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa daun pepaya terdapat senyawa-senyawa metabolit seperti saponin, alkaloid, tanin, fenol, flavonoid, triterfenoid, steroid, dan glikosida. (Malek *et al.*, 2016) menambahkan enzim papain pada buah, daun dan batang pepaya dapat berfungsi sebagai anti jamur, anti virus dan sebagai anti bakteri. Berdasarkan penelitian terbaru dari teh ekstrak daun pepaya menunjukan terjadinya penghambatan sel kanker karena daun pepaya dapat meningkatkan kekebalan tubuh (Aravind *et al.*, 2013).

Selain daun pepaya, omega 3 juga berperan penting dalam mempertahankan sistem kekebalan tubuh. Pakan yang kaya omega-3 diduga menambah sistem kekebalan

tubuh yang dapat membantu mencegah virus ND. Berdasarkan penelitian (Handayani *et al*, 2013) penggunaan minyak ikan lemuru sampai level 7,5% dapat menstabilkan kadar eritrosit dan kadar trombosit darah ayam kampung. Selanjutnya (Rusmana *et al*, 2008) mengatakan pemberian minyak ikan lemuru pada tingkat 3% dan 6% dengan suplementasi vitamin E pada tingkat 100 ppm dapat mencegah terjadinya peningkatan kadar lemak daging ayam broiler.

## **TUJUAN**

- a. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh fortifikasi minyak ikan Kembung dan tepung daun pepaya sebagai pencegah virus *Newcastle Disease*.
- a. Untuk mengetahui dosis pakan yang tepat dalam fortifikasi minyak ikan Kembung dan tepung daun pepaya sebagai pencegah virus *Newcastle Disease*
- b. Untuk mengetahui kandungan omega 3 pada daging ayam setelah pemberian minyak ikan Kembung

## **METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian telah dilakukan selama 3 (tiga) bulan. Pemeliharaan ayam pedaging dilakukan di peternakan ayam Desa Asam Peutik, Kecamatan Langsa Lama Kota Langsa. Karena keterbatasan laboratorium Universitas Samudra, pengujian kandungan Omega-3 pada daging dan pengujian kandungan kimia daun pepaya dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Sumatera Utara. Sedangkan Pengujian titer antibodi *Newcastle Disease* dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Ternak Unggas Universitas Syiah Kuala.

### **3.2 Prosedur Analisis**

#### **A. Pembuatan Tepung Daun Pepaya**

Daun pepaya yang sudah tua (3 tangkai dari bawah) dipotong-potong dengan pisau kemudian diangin-anginkan pada suhu ruang 27°C selama 48 jam menghasilkan 15 kg. Setelah itu daun pepaya dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 24 jam menghasilkan 13.5 kg kemudian digiling dengan mesin giling sampai halus hingga diperoleh

12 kg dalam bentuk tepung agar dapat dicampurkan ke dalam pakan (Nurhidayat, 2013).

### **B. Pembuatan Minyak Ikan**

Ekstraksi Minyak Ikan Sekitar 70 gram serbuk kering ikan Kembung (kadar air 14,29 %) diekstraksi dengan soklet menggunakan sekitar 300 mL pelarut kloroform selama 2 jam 10 menit atau 8 kali sirkulasi. Pelarut dipisahkan dengan *Buchii-rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak bebas kloroform. Minyak ikan ini kemudian dikarakterisasi yang meliputi densitas, viskositas, bilangan penyabunan dan bilangan asamnya, dan diuji toksisitasnya dengan metoda BSLT (Wibawa *et al.*, 2006).

### **C. Hewan Uji dan Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan 77 ekor ayam broiler umur satu hari (DOC), berbobot badan rata-rata 44.14 g/ekor bebas bakteri dan virus serta penyakit. Penelitian menggunakan 11 perlakuan dengan 7 ulangan. Ayam dipelihara dalam kandang percobaan dengan sistem

*litter*, dengan ukuran 90 x 90 x 80 cm/ekor/ulangan.

Kandang kemudian disterilkan dan disemprot desinfektan agar kandang steril dan terbebas dari kontaminasi virus dan bakteri. Setiap kandang dilengkapi tempat makan, minum, dan lampu masing-masing 5 watt. Peralatan lain yang digunakan adalah alat pengukur temperatur ruangan higrometer, dan timbangan untuk menimbang pakan, sisa pakan dan bobot ayam (Rusmana, 2008)

Pakan normal non perlakuan (BR1) diberikan pada seluruh ayam pada umur 1 hari sampai umur 14 hari. Sedangkan pakan perlakuan diberikan pada ayam mulai dari umur 15 hari sampai umur 35 hari (**Tabel 1**)

**Tabel 1. Komposisi Pakan dan Rancangan Penelitian (Rusmana, 2008; Nurhidayat, 2013)**

Bahan Makanan (%)	Asumsi pakan ayam umur 0 sampai 35 hari= 1,5-2 kg/ekor										
	P1 + ND	P2 + ND	P3 + ND	P4 + ND	P5 + ND	P6 + ND	P7 + ND	P8 + ND	P9 + ND	P10 + ND + Vaksin	P11 + ND + Aquades
Jagung	48	45	42	43	40	37	38	35	33	53	53
Bungkil Kedelai	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
M. Kelapa sawit	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>M. Ikan Kembung</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Tepung D. Pepaya</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
*V+M+AA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CaCO <sub>3</sub>	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,6	1,16	1,16
**DCP	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
Metionin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
NaCl	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*Campuran Vitamin, mineral, dan Asam amino, \*\*Dicalcium Phosphat

P1 : Fortifikasi 0 % minyak ikan kembung + 5 % Daun pepaya

P2 : Fortifikasi 3 % minyak ikan kembung + 5 % Daun pepaya

P3 : Fortifikasi 6 % minyak ikan kembung + 5 % Daun pepaya

P4 : Fortifikasi 0 % minyak ikan kembung + 10 % Daun pepaya

P5 : Fortifikasi 3 % minyak ikan kembung + 10 % Daun pepaya

P6 : Fortifikasi 6 % minyak ikan kembung + 10 % Daun pepaya

P7 : Fortifikasi 0 % minyak ikan kembung + 15 % Daun pepaya

P8 : Fortifikasi 3 % minyak ikan kembung + 15 % Daun pepaya

P9 : Fortifikasi 6 % minyak ikan kembung + 15 % Daun pepaya

Pada perlakuan P1-P9 Ayam di tantang virus *Newcastle Disease*. Pada P10 atau Kontrol (-) ayam ditantang virus *Newcastle Disease* tanpa vaksin dan beri aquades. Pada P11 atau Kontrol (+) ayam ditantang virus *Newcastle Disease* dan disembuhkan dengan vaksin (**Tabel 1**). Perlakuan dilihat

respon kekebalan tubuhnya dengan mengambil sampel darah kemudian di uji dengan:

**a. Metode Hemagglutination Inhibition (HI).**

**b. Analisis FCR (Jafarnejad, 2010)**

Adapun rumus untuk menghitung FCR adalah :

$$FCR = \frac{\text{Bobot Pakan yang Dikonsumsi (Kg)}}{\text{Bobot Ayam (gr)}}$$

### c. Laju Kematian

Persentase kematian dan kelangsungan hidup masing-masing

kelompok ayam (Martuti 1989)

dalam (Al Farouqi, 2014)

menggunakan rumus:

$$Z = \frac{\ln N_0 - \ln N_t}{t} \times 100$$

Keterangan:  $Z$  = Koefisien laju kematian (%)  
 $N_0$  = Jumlah ayam hidup pada awal penelitian  
 $N_t$  = Jumlah ayam hidup selama periode penelitian  
 $t$  = Waktu (minggu)

#### 4.1 Laju Kematian Ayam

Dari hasil penelitian dari 11 perlakuan dengan 7 ulangan yang diaplikasikan dengan fortifikasi pakan tepung daun pepaya dan minyak ikan dinyatakan dalam Tabel 2.

### HASIL PENELITIAN

**Tabel 2. Jumlah sisa ayam dan persentase angka kematian ayam hingga panen**

Hari ke-	Perlakuan											
	P1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
											+	+
											Vaksin	Aquades
0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	6	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	6
14	6	7	7	7	6	7	7	6	7	7	7	6
21	6	7	7	7	6	7	7	6	7	7	7	6
28	5	7	6	7	6	7	7	6	6	7	7	6
35	3	5	5	6	4	5	6	5	4	7	7	3
<b>Persentase Total Angka Kematian (%)</b>	<b>57,14</b>	<b>28,57</b>	<b>28,57</b>	<b>14,28</b>	<b>42,85</b>	<b>28,57</b>	<b>14,28</b>	<b>28,57</b>	<b>42,85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57,14</b>

Hasil menunjukkan bahwa laju kematian tertinggi terdapat pada Perlakuan 11 (kontrol negatif) dengan jumlah 57,14 %, sedangkan laju kematian ayam terendah terdapat pada Perlakuan 9 dan Perlakuan 10 dengan nilai 0 % atau menunjukkan tidak ada ayam yang mengalami kematian. Nilai FCR disetiap pekannya dapat mencirikan tingkah laku ayam dalam mengkonsumsi pakan yang juga dapat berdampak pada kelangsungan hidup ayam. Hal

itu dapat mempengaruhi tingkat asupan gizi ayam tersebut. Ayam yang memiliki tingkat asupan gizi yang baik cenderung memiliki

ketahanan tubuh yang baik terhadap segala jenis penyakit dibandingkan dengan ayam yang memiliki tingkat asupan gizi yang buruk.

Ayam yang sehat memiliki metabolisme yang baik sehingga pakan yang dikonsumsi dapat lebih efisien diserap. Tingkat asupan gizi

ayam dipengaruhi oleh tingkah laku ayam dalam mengkonsumsi pakan, dalam hal ini konversi pakan ayam (FCR). Nilai FCR yang tinggi menunjukkan bahwa konsumsi pakan yang tinggi namun pertumbuhan bobot ayam rendah. Sedangkan bila nilai FCR rendah menunjukkan konsumsi pakan yang sedikit namun dapat berdampak besar terhadap pertumbuhan bobot ayam. Nilai FCR dapat membantu menunjukkan efisiensi pakan yang mempengaruhi efektifitas pertumbuhan bobot ayam (Skinner-Noble 2002).

Efektifitas ini juga yang menunjukkan seberapa besarnya pengaruh peran pakan dan juga kesehatan pencernaan ayam itu sendiri (McKinney 2004). Peningkatan nilai FCR dapat disebabkan oleh ayam yang sedang

mengalami stress oksidatif. Stres oksidatif dapat menurunkan konsumsi pakan, lambatnya penambahan bobot badan, menurunnya efisiensi penggunaan pakan, dan meningkatnya angka kematian (Kusnadi 2007).

#### **4.2 Rekapitulasi Data Konsumsi Pakan (g/ekor) Selama Penelitian**

Dari hasil pengukuran data konsumsi pakan pada setiap perlakuan selama penelitian didapatkan hasil untuk jumlah konsumsi pakan tertinggi terdapat pada Perlakuan 6 dengan rata-rata jumlah pakan 373,23 g/ekor sedangkan untuk konsumsi pakan terendah terdapat pada Perlakuan 10 dengan jumlah 350,98 g/ekor (**Tabel 3**)

**Tabel 3. Konsumsi Pakan (g/ekor) Selama Penelitian**

Perlakuan	Hari ke-						Rataan
	0	7	14	21	28	35	
P1	0	117,92	249,04	416,72	618,18	765,90	<b>361,29</b>
P2	0	118,46	258,35	440,51	602,11	726,66	<b>357,68</b>
P3	0	119,09	250,16	441,88	598,05	708,89	<b>353,01</b>
P4	0	117,68	250,80	420,22	633,87	727,24	<b>358,30</b>
P5	0	116,77	249,91	404,71	621,98	716,95	<b>351,72</b>
P6	0	119,94	251,99	444,87	640,81	781,77	<b>373,23</b>
P7	0	118,65	251,11	420,05	600,03	732,23	<b>353,67</b>
P8	0	117,60	243,78	430,11	532,12	724,14	<b>341,29</b>
P9	0	118,88	243,19	431,87	583,21	697,05	<b>345,70</b>
P10	0	119,73	241,54	421,97	601,43	721,23	<b>350,98</b>
P11	0	118,91	242,88	422,11	601,80	727,97	<b>352,27</b>

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan pada ayam antara lain pakan, umur, jenis ternak, aktifitas ternak, energi pakan, berat badan dan tingkat produksi. Kandungan zat pakan pada daun pepaya juga cukup baik untuk digunakan sebagai bahan pakan. Menurut hasil penelitian Widiyaningrum (2000), kandungan zat pakan pada daun pepaya adalah: bahan kering: 87,37%; protein: 16,77%; lemak: 8,55%; serat kasar: 16,28%; abu: 12,48%, Ca: 4,57%; P: 0,38%; BETN: 33,37%; dan Gross Energy: 4102 kkal/kg. Rata-rata konsumsi pakan hasil penelitian berkisar antara 86,14 – 88,42 g/ekor/hari cukup memenuhi standard. Konsumsi pakan hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Suprijatna dkk. (2006) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan ayam arab dewasa umur diatas 18 minggu adalah berkisar (80 – 100) g/ekor/hari.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aldelina, N. L., Desi, S. S., Amin, M, N. 2012. Efek pemberian ekstrak daun pepaya muda (*Carica papaya*) terhadap jumlah sel makrofag pada gingiva tikus wistar yang diinduksi *Porphyromonas gingivalis*. *E-Journal Unej*. Hlm 1-13.
- Al Farouqi, L. 2013. Formula herbal sebagai suplemen imunostimulan pakan ayam terhadap serangan *Newcastle Disease Virus* (NDV). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Aravind, G., Debjit, B., Duraivel, S., Harish, G. 2013. Traditional and medicinal uses of *Carica papaya*. *Journal of Medicinal Plants Studies*. Vol. 1, Issues. 1. Pp 7-15.
- Darniati., Surachmi, S., Agustin, I. 2015. Deteksi molekuler dan keragaman virus newcastle disease pada ayam kampung di wilayah aceh. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol. 9 No. 2. Hlm. 178-184.
- Habibah, A. S., Abun., Rachmat, W. 2012. Performan ayam broiler yang diberi ransum mengandung ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa* (jack prain)). *E-Journal*. Unpad. Vol 1. No. 1.
- Handayani, L., Ning, I., Endro, Y. 2013. Pengaruh pemberian minyak ikan lemuru terhadap kadar eritrosit dan trombosit pada ayam kampung. *Jurnal Peternakan Ilmiah*. Vol. 1 No. 1. Hlm. 39-46.
- Hewajuli, D. A & Dharmayanti. 2011. Patogenesis virus *Newcastel Disease* pada ayam. *Wartazoa*. Vol. 21 No. 2. Hlm 72-80.
- Hidayati, L. 2013. Pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* l.) untuk



- meningkatkan performa puyuh periode pertumbuhan. *Skripsi*. IPB.
- Indartanto, F. R., Yusli, W., Risa, T. 2014. Struktur komunitas cacing pada ikan Kembung (*Restrelliger* Spp) di perairan Teluk Banten dan Pelabuhan ratu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. Vol. 19. No. 1. Hlm. 1-8.
- Jafarnejad, S., Farkhoy, M., Shadeg, M., Bahonar, A. R. 2010. Effect of crumble-pellet and mash diets with different levels of dietary protein and energy on the performance of broilers at the end of the third week. *Veterinary Medicine International*. Vol. 2010. Pp. 1-5.
- Malek, K., Muadz, N., Ramaness, P., Nor, Z. O., Roslinda, M., Ramlan, A., Azzam, A., Hesham, E. 2016. Cysteine proteases from *Carica papaya*: An important enzyme group of many industrial applications. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. Vol. 11, Issues 2 Ver. 1. Pp 11-16.
- McKinney LJ, Teeter RG. 2004. Predicting effective caloric value of nonnutritive factors: I. Pellet quality and II. Prediction of consequential formulation dead zones. *Poultry Science*. 83(7): 1165-1174.
- Muhamad, N. A., Jamaludin, M. 2012. Fatty acids composition of selected malaysian fishes. *Sains Malaysiana*. Vol 4. No. 1. Pp. 81-94.
- Nurhidayat, I. 2013. Pengaruh pemberian tepung daun pepaya terhadap performa puyuh periode starter (0-4 minggu). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Nuryanto. 2012. Kajian histopatologi dan imunologi ayam pedaging yang divaksin *Newcastle Disease* Strain *La Sota* dan ditantang dengan virus *Newcastle Disease* Stravelogenik Indonesia. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Ozcelik, B., Murat, K., Ilkay, O. 2011. Cytotoxicity, antiviral and antimicrobial activities of alkaloids, flavonoids, and phenolic acids. *Pharmaceutical Biology*. Vol. 49. No. 4. Pp. 396-402.
- Retnani, Y., Idat, G. P., Lia CP. 2013. Physical characteristic and palatability of biscuit bio-suplement for diary goat. *Pakist J Biol Sci*.
- Rianingsih, L., Siti, A. B., Nurfitri, E. 2006. Pengaruh pengolahan dengan microwave terhadap kandungan asam lemak omega-3 filet ikan Kembung. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci)*. Vol 7. No. 2. Hlm. 266-272.

- Rusmana, D. 2008. Minyak ikan lemuru sebagai imunomodulator dan penambahan vitamin E untuk meningkatkan kekebalan tubuh ayam broiler. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Sari, K. A., Bambang, S., Bambang, D. 2014. Efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler dengan pemberian pakan mengandung tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). *Jurnal Agripet*. Vol. 14. No. 2. Hlm. 76-83.
- Solichati, E. L., Kusuma, A. M., Diniatik. 2010. Aktivitas antivirus ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap virus Newcastle disease beserta profil kromatografi lapis tipis. *Journal Pharmacy*. Vol 7. No. 1. Hlm. 64-75.
- Suardana, A. B. K., Cahyadi, I. P. P. 2016. Isolasi dan identifikasi newcastle disease pada ayam buras. *Karya Tulis*. Universitas Udayana.
- Suprijatana, E. Mahfud Z, L. D. Dan Sarengat, W. 2006. Performans Produksi Ayam Arab Akibat Pemberian Ransum Berbeda Taraf Protein Saat Pertumbuhan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner . Fapet- Undip. Semarang.
- Wardani, F. R. 2012 Potensi perasan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap jumlah makrofag pasca gingivektomi pada tikus wistar jantan. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Wibawa, P. J., Dwi L & Enny F. 2006. Penentuan komposisi asam lemak ekstrak minyak ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dengan Gc-MS dan uji toksisitasnya menggunakan metode bslt. *Jurnal Sains & Matematika*. Vol. 14. No. 4. Hlm. 169-174.
- Widiyaningrum, P. 2000. Pengaruh Padat Penebaran dan Jenis Pakan terhadap Produktivitas Tiga Spesies Jangkrik Lokal yang Dibudidayakan. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.